



Greenery by Golf Group the 40th anniversary

公益社団法人ゴルフ緑化促進会 設立40周年記念事業

大気の浄化、地球温暖化防止に寄与するゴルフ場

－ 現状における試算値 －

縣 和一（九州大学名誉教授）

ゴルフ場は、ゴルフをするための広大な芝地が主役であるため、一面緑の芝地のみ
に覆われていると思われがちであるが、芝地に加えて樹林地や池などの植生が共生
する緑地生態系である。

しかもこれら緑は、ゴルフをするために常に植生管理（手入れ）がなされている。
そのため光合成効率が高い緑地帯で、地形的配地と面積規模から公益的要素をもった
里山的生態系の場である。

2008年、全国のゴルフ場について、ゴルフ場の緑が営む光合成を基礎にCO₂収支の視点
から、大気の浄化、温暖化防止に寄与するゴルフ場について試算し、日本芝草学会の
芝草研究（37巻1号、18－26）に公表した。

当時のゴルフ場の調査資料を基礎に試算した全国のゴルフ場の緑によるCO₂の総吸収
固定量は、年間460万トンになる事が推定された。

その後、東日本大震災やわが国の経済社会的事情の変動から、ゴルフ場数の減少に
加えてゴルフ場植生の管理環境も変わりつつあるのが現実である。

そうした観点から、最近のデータに基づく正しい情報が必要との要請が公益社団法人
ゴルフ緑化促進会から提案依頼された。

そこで、ゴルフ場に関する最新情報を一季出版株式会社のご厚意で、ゴルフ緑化
促進会からご提供いただき、それを基礎に試算を行うことができたので、ここに報告
する次第である。

1 試算方法

試算方法は、一季出版株式会社の“ザ・グリーンキーパー”に記載されている2014年度集計全国1,206クラブについて、土地利用面積データが記載されている1,170クラブを選び、地域別、規模別にゴルフ場面積、植生別土地利用面積を試算し、それらの比率を算出した。

但し、規模別ゴルフ場面積に関しては、実態面積との変動が大きいことを配慮して2008年度の基準値を採用した。

また現時点における全国のゴルフ場数を把握する資料として、ゴルフ緑化促進会が平成27年6月に出版した“ゴルフ場の樹木管理に関するアンケート結果報告書”に記載されている2,276ゴルフ場を対象にした。

現状における全国2,276ゴルフ場数に上記比率を適用して、現状における全国のゴルフ場が保有する緑が大気浄化、温暖化防止に寄与する実態を試算した。

芝地、樹林地の光合成によるCO₂収支の算出方法、及び取りまとめの手順等は、全て上記した2008年度の芝草研究に公表された論文の方法に従って行った。

但し、全ゴルフ場の年間の有機物の純生産量を算出するための基礎となる気温、植生条件、生育期間は、亜熱帯地域の沖縄地域を除く北海道、本州、四国、九州の10地域の平均値によって算出した（2008年度の試算値は関東地域の数値を代表値として適用したもの）。

2 試算結果

1) 全国の規模別ゴルフ場の比率及び面積

表1に調査対象に採用した1,170ゴルフ場の規模別割合について示した。18H以下のゴルフ場比率は75%を占め、27Hがこれに次いで17%、36H以上の比率は8%である。この結果は、全国のゴルフ場の4分の3が18Hであり、27H以上のゴルフ場が4分の1であることを示している。

この数値を基礎に全国の現状におけるゴルフ場数2,276について規模別ゴルフ場数を求めると、18Hは1,716、27Hは382、36H以上は178ゴルフ場となる。

次に面積についてみると（表1）、現在における規模別ゴルフ場数に2008年度に適用された規模別平均面積である18Hの100ha、27Hの128ha、36Hの172haを乗ずると、全国2,276ゴルフ場の積算総面積は25.1万haになる。

その内訳は、18Hの占有面積が17.16万ha、27Hが4.90万ha、36H以上が3.04万haである。

2008年度における全ゴルフ場面積の30.0万haに比べ、現状では約16%の減少となる。

表1 全国の規模別ゴルフ場数とゴルフ場面積
(一季出版株式会社「The Greenkeeper 2015」より)

ゴルフ場規模	規模別ゴルフ場数と構成比		規模別ゴルフ場面積(ha)	
	調査対象	全国対象*	平均面積**	全国面積
全ゴルフ場	1,170 (100.0)	2,276	110	251,000
18H以下	882 (75.4)	1,716	100	171,600
27H	197 (16.8)	383	128	49,000
38H以上	91 (7.8)	177	172	30,400

*現状(2015年)における日本の全ゴルフ場数は、平成27年6月刊行の「ゴルフ場樹木管理アンケート結果報告」による

**2008年度に採用した規模別ゴルフ場面積

2) 調査対象ゴルフ場の土地利用別面積

ゴルフ場の土地利用は、植生地と非植生地に大別されるが、非植生地の比率は4%以下である。植生地には、池や低湿植生地も存在するが、主要な植生地は芝地と樹林地である。

表2から、調査対象1,170ゴルフ場の総面積95,828haに対して、芝地は55,337ha (57.8%)、樹林地は36,655ha (38.2%)、その他が3,833ha (4%) であることがわかる。

更に、芝地についてプレーグラウンド別に見ると、グリーンが2,197ha (2.3%)、ティグラウンドが1,621ha (1.7%)、フェアウェイが16,990ha (17.7%)、ラフが34,533ha (36.1%) であることもわかる。

そこで、以上の比率を全国のゴルフ場数2,276の総面積251,000haに適用してみると、芝地面積は144,952ha、樹林地面積は96,008ha、その他面積(ハウス、駐車場、池、道路など)が10,040haとなる。光合成を営む主役である芝地と樹林地を合わせた主要植生地の面積は240,960haである。

表2 全国のゴルフ場における土地利用別面積

土地利用項目	土地利用別面積(ha)		構成比(%)	
	調査対象	全国対象	全体	芝地
総面積	95,828	251,000	100.00	
芝地面積	55,341	144,952	57.75	100.00
グリーン	2,197	5,723	(2.29)	3.97
ティグラウンド	1,621	4,217	(1.69)	2.93
フェアウェイ	16,990	44,602	(17.74)	30.70
ラフ	34,533	90,410	(36.04)	62.40
樹林地面積	36,655	96,008	38.25	
その他ハウス、駐車場など	3,833	10,040	4.00	

2008年に試算したCO₂収支の基礎になった全国のゴルフ場の植生面積は27.2万haであったことと比較すると、当時の88.6%に減少していることになる。

更にゴルフ場の芝地と樹林地の比率にも大きな変化がみられる。ゴルフプレーに必要な芝地の面積は15%ほど増加している。

これに対して樹林地面積は34%ほど減少している。これは樹林地の伐採、間伐により芝地面積が増えた事を示す結果である。

樹林地の面積比が減少した背景には、芝地の生育環境の改善とゴルフプレー重視の植生管理が為されていることによると考えられる。

光合成、物質生産態勢の視点からは、頻繁に刈取される芝地の草本性植物より樹林地の樹木の方が長期的に効率よくバイオマス生産をするので、樹林地面積の減少は、ゴルフ場におけるCO₂吸収量が2008年度の試算値より少なくなることが予測される。

3) 全国のゴルフ場における年間のバイオマス生産量、CO₂吸収量、O₂発生量、蒸発散水量の概要

現状における全国のゴルフ場が有する緑の光合成による大気の浄化、温暖化防止への寄与の程度を示す試算値が表3である。

光合成により年間に生産される有機物量は、芝地で約139万トン、樹林地で約141万トンであり、合計280万トンである。

この有機物生産量を基礎にCO₂吸収量、O₂発生量、蒸発散水量を試算すると、それぞれ約411万トン、300万トン、10.5億トンになる。同じ基準、方法により試算した2008年の結果である460万トン、338万トン、11.7億トンと比較すると約10.6%の減少になる。これは前述したように、ゴルフ場数の減少とゴルフ場植生、特に樹林地の面積比率が低下したことが原因として考えられる。

表3 全国のゴルフ場における年間有機物(バイオマス)生産に基づくCO₂吸収量、O₂発生量、蒸発散量(H₂O)

ゴルフ場		面積(万ha)			有機物生産量(万t)			CO ₂ (万t)	O ₂ (万t)	H ₂ O (億t)
規模	数	芝地	林地	合計	芝地	林地	合計			
18H以下	1,718	9.92	6.57	16.49	99.70	87.34	187.04	274.39	200.13	7.02
27H	382	2.83	1.88	4.71	24.47	32.71	57.14	83.88	61.18	2.14
36H以上	178	1.75	1.16	2.92	15.13	21.10	36.23	53.15	38.77	1.36
総計	2,276	14.50	9.61	24.12	139.3	141.1	280.4	411.4	300.0	10.52

これらの数値を大気の浄化、温暖化防止に寄与する具体例で比較したのが表4である。身近に利用し生活に不可欠な電力発電を考えると、現状では化石燃料による発電が主流であることから、ゴルフ場におけるCO₂吸収量を電力発電の際に排出するCO₂の排出係数で除して電力量に換算してみたものである。

CO₂吸収量411万トンは98.6億kWhの電力量となる。これは約205.6万戸の標準世帯が年間に消費する電力量に相当するものである。

このことは、全国のゴルフ場ではこれだけの電力を化石燃料により発電する際に排出するCO₂量を吸収固定する潜在能力を有することを示している。

また発生するO₂量の300万トンは、成人1,095万人が1年間に呼吸で必要とする酸素量に相当する。

これは同時に1,095万人が排出する呼吸によるCO₂量を吸収浄化する能力でもある。更に全国のゴルフ場の植生から蒸発散される10.52億トンの水の土壌-植物-大気への移動は、温湿度環境の制御に貢献するとともに降水量の制御、防災面で貴重な機能を果たしている。

表4 大気の浄化、温暖化防止に寄与する具体例

ゴルフ場	規模	数	吸収CO ₂ 相当発電量		発生O ₂ 利用可能人口(万人)
			電力(億Kwh)	消費世帯数(万戸)	
18H以下	1,716	65.77	137.02	730.40	
27H	382	20.11	41.90	223.28	
36H以上	178	12.74	26.54	141.50	
総計	2,276	98.62	205.46	1095.18	

3 まとめ

表5に、2008年における当時のゴルフ場管理資料をベースに試算したゴルフ場のバイオマス生産量、CO₂吸収量が大きく、大気の浄化、温暖化防止に寄与する効果の大きいことが示されている。

今回も現時点（2015年）におけるゴルフ場管理資料を基礎に同一の方法によって試算したところ、当時に比べ約10%バイオマス生産量、CO₂吸収量が少ないことが試算された。その原因は、全国におけるゴルフ数の減少によるゴルフ場総面積の縮小によるところが大きい。

植生地面積で見ると、当時の芝地面積に比べ現在の芝地面積は15%増加しているのに対して樹林地は34%減少している。

これは、芝地の生育環境を良好にするために日照、風通しを良くする目的で芝地周辺の樹林地の伐採、間伐を積極的に進めた結果といえる。

特に最近の温暖化による芝地環境の改善が優先していることにより思い切った樹林地の縮小管理が進行しているためと考えられる。

この点は、ゴルフ緑化促進会の樹林地管理のアンケート結果報告書からも推測されるところである。

樹林地は、芝地に比べ年間の光合成期間が長く、刈取ストレスがなく、立体構造的にも物質生産効率に勝るので、樹林地の面積比低下が現状におけるゴルフ場全体のバイオマス生産能力、CO₂吸収量の低下をもたらした要因のひとつと考えられる。

しかし主要因は2008年以降のゴルフ場数の減少（約5%）による植生地面積の減少による影響とみることができる。

ゴルフ人口減少の厳しい条件下で、現在、全国の2,276ゴルフ場により健全な緑地生態系が維持されていることは大気の浄化、温暖化防止の視点から貴重な存在である。またゴルフ場は、緑地生態系が成立するに相応しい広大な面積規模を有し、緑の育成管理がきめ細かくなされているので、CO₂吸収による大気の浄化、温暖化防止に加えて種の多様性の保全、治水、防災機能に優れている。特に過疎化が進行している地域のゴルフ場の存在は、公益的な里山緑地生態系の拠点として、今後過疎化地域の発展の原動力になることが期待される。

表5 2008年と2015年における全国ゴルフ場の緑地面積、バイオマス生産量、固定CO₂量、発生O₂量、蒸発散水量(H₂O)の比較

調査年	ゴルフ場数	面積 (ha)			有機物生産量 (万t)			CO ₂ (万t)	O ₂ (万t)	H ₂ O (億t)
		芝地	林地	合計	芝地	林地	合計			
2008	2,400	12.6	14.6	27.2	121.4	192.4	313.8	460.4	335.7	11.7
2015	2,276	14.5	9.6	24.1	139.8	141.2	281.0	411.4	300.1	10.5
対比* (%)	94.8	115.1	65.8	88.6	115.2	73.4	89.5	89.4	89.4	89.7

*2015/2008

以上